

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-208220

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl. G11B 20/10
G11B 20/18

(21)Application number : 2001-358825

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.07.1992

(72)Inventor : SAIKI EISAKU
MIZOGAMI TAKUYA
KAKU TOSHIMITSU
MATSUNAMI NAOTO

(30)Priority

Priority number : 03196084

Priority date : 11.07.1991

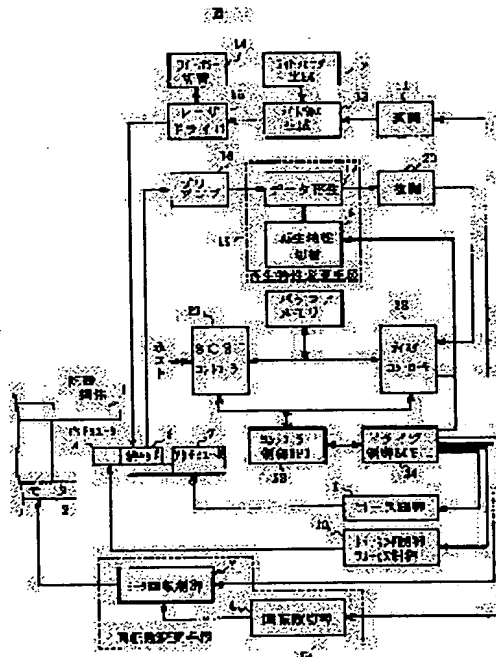
Priority country : JP

(54) RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To recover a read data error occurring during read operation and relating to a retry in reproduction in a recording and reproducing device such as an optical disk unit or a magnetic disk unit.

SOLUTION: The recording and reproduction device which performs a try in reproduction upon the occurrence of a reproduction data error is provided with a means 5 for changing the number of rotations and a means 19 for modifying reproduction characteristics. When a reproduction data error occurs, any one or both of the means 5 or the means 19 is selected to perform a retry in reproduction. Moreover, access to the area where the reproduction data error occurs is disabled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2001

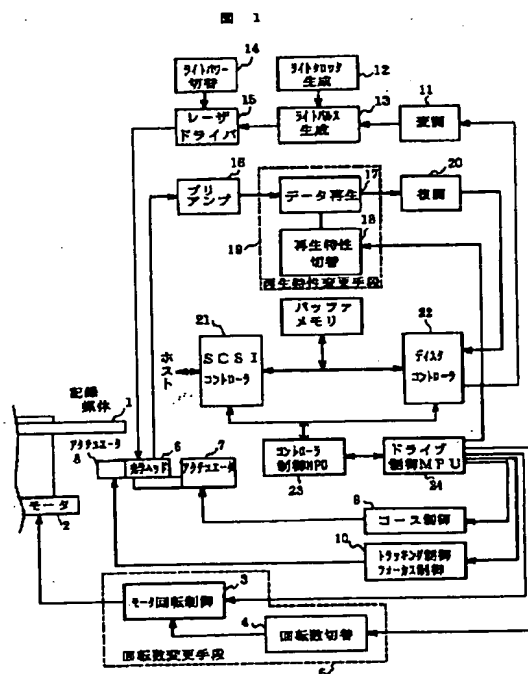
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3520866

BEST AVAILABLE COPY



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、該記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、該記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備えた記録再生装置において、前記再生手段を構成する位相同期回路に引き込みタイミング変更手段を設け、再生再試行では該引き込みタイミングを変更することを特徴とする記録再生装置。

【請求項2】記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、該記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、該記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備えた記録再生装置において、データ抜け検出手段を備え、規定量以上のデータ抜けがあった場合に、前記再生手段を構成する位相同期回路の比較データとして、読みだしデータから基準クロックに切り換えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項3】記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、該記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、該記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備えた記録再生装置において、前記再生手段の位相同期回路は、再生されたデータの周波数および位相に急速に同期するようにループゲインが比較的に高い状態にあるところの高速引込み手段と、再生されたデータの位相に追従するようにループゲインが比較的に低い状態にあるところの位相追従手段とを有し、再生されたデータに誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み手段を使わずに、直接、位相追従手段でデータに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することを特徴とする記録再生装置。

【請求項4】請求項3記載の記録再生装置であって、再生されたデータに誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み手段を使わずに、直接、前記位相同期回路の減衰率が高くなるように再設定した位相追従手段で、データに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することを特徴とする記録再生装置。

【請求項5】記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、該記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、該記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備えた記録再生装置において、前記再生手段の位相同期回路は、再生されたデータの周波数および位相に急速に同期するようにループゲインが比較的に高い状態にあるところの高速引込み手段と、再生されたデータの位相に追従するようにループゲインが比較的に低い状態にあるところの位相追従手段とを有し、再生されたデータに誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み手段を使用した後、減衰率を高く再設定した位相追従手段でデータに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することを特徴とする記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスク装置や磁気ディスク装置など記録再生装置に関し、特に、リード動作中のリードデータエラー発生時に、リードリトライを行なう装置に係り、特に、リードデータエラーを回復するのに好適な記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置や磁気ディスク装置など情報の記録再生装置では、書き込まれているデータを正しく読みだすことが極めて重要である。従って、記録再生装置の重要な技術課題は、データ信頼度確保である。このため、誤り訂正符号(ECC)の積極導入などでデータ信頼度を向上している。ここで、光ディスク装置と磁気ディスク装置の信頼度を比較してみると、光ディスク装置の方がリードデータエラー発生頻度が高いのが実情である。リードデータエラーが発生した場合、エラー回復不能を避けるために、エラーリカバリを行なう。このエラーリカバリを行なうに、リードリトライ動作が行なわれている。

【0003】従来のリードリトライ動作としては、コントローラがリトライ回数を指定し、リードデータエラー発生状態で繰返しリード動作を行なうものである。このリード動作でもエラーが回復しない場合に備え、ディスクヘッド位置をトラックの中心からずらしたり、あるいは、データストローブ位置を正規の位置からずらして、リード動作を繰返し行なう。

【0004】具体的には、インタフェースのひとつでもあるESDI(Enhanced Small Disk Interface)のコマンドにも規格化されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、光ディスク装置や磁気ディスク装置は、年々、高密度記録となり、リードデータの再生が厳しくなっている。すなわち、高密度記録に伴い、記録媒体からの読みだし信号が微小化、かつ、高速化され、S/Nが低下する。また、システム性能を向上するために、ディスク装置では高密度記録に加え、記録媒体の回転数を高くする傾向に進んでいる。このことなどから、リードデータを弁別するための位相同期クロックおよびライト用クロックが高速になり、リードデータの再生マージンが減少する。

【0006】また、光ディスク装置では、媒体欠陥やゴミによりデータ抜けが多く、このデータ抜けによって、位相同期クロックが読みだしデータに位相同期できなかったり、位相同期クロックが所定の周波数から大きく外れてしまい、リードデータを弁別できない。

【0007】以上のことから、リード動作時のリードデータエラー発生確立が高くなると同時に、従来技術では、エラー回復ができなくなるという重大な問題が生じる。

【0008】そこで、本発明は、リードデータエラー発

3

生にたいし、従来技術のリードリトライ動作では、エラー回復できないものを回復可能にする記録再生装置を提供することを第1の目的とする。

【0009】また、本発明は、リードデータエラー発生にたいし、エラー回復した後、別の領域にデータを書き込み、エラーの発生した領域をアクセス不可とすることで、再リード時にリードリトライ動作処理時間を回避する記録再生装置を提供することを第2の目的とする。

【0010】また、本発明は、位相同期クロックが読みだしデータに位相同期できなくなることや所定の周波数から大きく外れてしまうのを防止する記録再生装置を提供することを第3の目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記第1の目的達成のために、記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備え、再生データ誤り発生時に再生再試行する記録再生装置において、回転数を変更するための回転数変更手段と、再生特性を変更するための再生特性変更手段とを設け、該再生データ誤り発生時には、該回転数変更手段または該再生特性変更手段のいずれか一方もしくは両方を選択して、再生データ誤り発生領域の情報を再生再試行することを特徴とする第1の記録再生装置を提供する。

【0012】また、第1の記録再生装置は、再生再試行において、該回転数変更手段の選択で、再生時の回転数を記録時の回転数よりも低く設定するのが望ましい。

【0013】また、第1の記録再生装置は、波形整形回路における等化特性変更と、フィルタ特性変更と、微分特性変更と、スライス量の変更とを、また、位相同期回路における中心周波数変更と、ループ特性変更とを任意に設定できる構成とする。

【0014】また、本発明は、前記第2の目的達成のために、記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備え、再生データ誤り発生時に再生再試行する記録再生装置において、再生データ誤りが再生再試行で正常に再生された場合には、その再生情報を別の領域に記録を行ない、該再生データ誤り発生領域をアクセス不可とすることを特徴とする第2の記録再生装置を提供する。

【0015】また、本発明は、前記第3の目的達成のために、記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備えた記録再生装置において、該再生手段を構成する位相同期回路の引き込みタイミング変更手段を設け、再生再試行では該引き込みタイミングを変更することを特徴とする第3の記録再生装置を提供する。

【0016】また、本発明は、前記第3の目的達成のため

4

めに、記録媒体を回転駆動する媒体回転手段と、記録媒体に対し情報の記録を行なう記録手段と、記録媒体から情報の再生を行なう再生手段とを備えた記録再生装置において、データ抜け検出手段を備え、規定量以上のデータ抜けがあった場合に、該再生手段を構成する位相同期回路の比較データとして、読みだしデータから基準クロックに切り換えることを特徴とする第4の記録再生装置を提供する。

【0017】また、本発明は、前記第3の目的達成のために、位相同期回路は、再生されたデータの周波数および位相に急速に同期するようにループゲインが比較的高い状態にあるところの高速引込み機能と、再生されたデータの位相に追従するようにループゲインが比較的低い状態にあるところの位相追従機能とを有し、再生されたデータに誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み機能を使わずに、直接、位相追従機能でデータに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することを特徴とする第5の記録再生装置を提供する。

【0018】また、本発明は、前記第3の目的達成のために、再生されたデータに誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み機能を使わずに、直接、位相同期回路の減衰率が高くなるように再設定した位相追従機能で、データに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することを特徴とする第6の記録再生装置を提供する。

【0019】また、本発明は、前記第3の目的達成のために、位相同期回路は、再生されたデータの周波数および位相に急速に同期するようにループゲインが比較的高い状態にあるところの高速引込み機能と、再生されたデータの位相に追従するようにループゲインが比較的低い状態にあるところの位相追従機能とを有し、再生されたデータに誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み機能を使用した後、減衰率を高く再設定した位相追従機能でデータに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することを特徴とする第7の記録再生装置を提供する。

【0020】

【作用】本発明に係る第1の記録再生装置によれば、再生データ誤りが発生した場合に、回転数変更手段を選択して、回転数を記録時よりも低くして再生再試行を行なうため、再生位相マージンが拡大され、再生データ誤りを回復することができる。

【0021】本発明に係る第1の記録再生装置によれば、再生データ誤りが発生した場合に、再生特性変更手段を選択して、波形整形回路における等化特性変更と、フィルタ特性変更と、微分特性変更と、スライス量の変更とを、また、位相同期回路における中心周波数変更と、ループ特性変更とを任意に設定して再生再試行を行なうため、再生位相振幅マージンが拡大され、再生データ誤りを回復することができる。

【0022】本発明に係る第2の記録再生装置によれば、再生データ誤りが発生した場合に、再生データ誤りが再生再試行で正常に再生された場合には、その再生情報を別の領域に記録を行ない、該再生データ誤り発生領域をアクセス不可とするため、再リード時に再生再試行が必要なくなり、エラー処理時間を回避することができる。

【0023】本発明に係る第3の記録再生装置によれば、読みだしデータに位相同期クロックが位相同期できない場合に、再生再試行では該引き込みタイミングを変更することで位相同期が可能になり、正常にリードデータが再生できる。

【0024】本発明に係る第4の記録再生装置によれば、規定量以上のデータ抜けなどの欠陥があった場合に、データ抜け検出により、再生手段を構成する位相同期回路の比較データとして、読みだしデータから基準クロックに切り換えることで位相同期回路の暴走を防止して、再生データ誤りを最小限に押さえることができる。

【0025】本発明に係る第5の記録再生装置によれば、誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み機能を使わずに、直接、位相追従機能でデータに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することで、データ抜けに対しても誤動作を起こさずに正常にリードデータが再生できる。

【0026】また、本発明に係る第6の記録再生装置によれば、前記位相同期回路の高速引込み機能を使わずに、直接、位相同期回路の減衰率が高くなるように再設定した位相追従機能で、データに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することで、データ抜けに対しても誤動作を起こさずに正常に、かつ、高速にリードデータが再生できる。

【0027】また、本発明に係る第7の記録再生装置によれば、再生されたデータに誤りが発生した時には、前記位相同期回路の高速引込み機能を使用した後、減衰率を高く再設定した位相追従機能でデータに誤りが発生した領域の情報の再生を再試行することで、データ抜けに対しても誤動作を起こさずに正常に、かつ、高速にリードデータが再生できる。

【0028】

【実施例】以下、本発明に係る記録再生装置の実施例を説明する。

【0029】先ず、第1の実施例を光ディスク装置を例に説明する。図1に、本第1実施例に係る光ディスク装置の機能ブロック図を示す。

【0030】本実施例に係る光ディスク装置は、記録媒体1を回転駆動するためのモータ2を制御するためのモータ回転制御3と回転切り換え4とで構成される回転数変更手段5と、記録媒体1に情報を書いたり、記録媒体1から情報を読んだりするための光学ヘッド6と、光学ヘッド6を目的の位置へ移動するための、アクチュエー

タ7、8と、該アクチュエータを制御するためのコース制御9およびトラッキング制御、フォーカス制御10と、記録媒体1に情報を書き込むための変調11、ライトクロック生成12、ライトパルス生成13、ライトパワー切り換え14、レーザドライバ15と、記録媒体1から情報を読み取るためのプリアンプ16、データ再生17と再生特性切り換え18とで構成する再生特性変更手段19、復調20と、情報の書込、読出制御を含めた装置全体の制御を行なうためのSCSIコントローラ21、ディスクコントローラ22、コントローラ制御MPU23、ドライブ制御MPU24とで構成される。

【0031】図2は、本発明の回転数変更手段5の回路ブロック図を示す。

【0032】該回転数変更手段は、パルス化回路501と、N分周器502と、速度検出器503と、積分器504と、駆動回路505と、基準クロック発振器506と、可変M分周器507とで構成される。回転検出信号は、ホール素子などで生成され、パルス化回路501に送られる。該パルス化回路の出力をN分周器502でN分周し、速度検出器503へ送出する。また、基準クロック発振器506の出力である基準周波数を可変M分周器507でM分周し、速度検出器503へ送出する。速度検出器503でN分周器502出力と可変M分周器507の出力とを比較して、積分器504を介して駆動回路505でモータを目的の回転数で回転させる。

【0033】復調データに誤りが発生すると、ディスクコントローラ22がそれを検出して、コントローラ制御MPUに知らせる。ここで、コントローラ制御MPU23は、条件判断し、その結果、回転数を変更して再生再試行する場合、ドライブ制御MPU24に回転数変更を指示する。それに従い、ドライブ制御MPU24は可変M分周器507の分周比を変更する。ここでは、回転数を低くするために、分周比を大きく設定して、回転数が安定した状態で再生再試行する。ドライブ制御MPU24がN分周器502の出力を監視することで、回転が目的の回転数に到達するのを判断することができる。

【0034】回転数変更時の分周器出力を図3に示す。

【0035】再生データ誤りが発生した時には、可変M分周器507の分周比がM1であり、N分周器502の分周比はNである。これに対し、低速回転での再生再試行時には、可変M分周器507の分周比がM2であり、N分周器502の分周比はNである。M2は、M1より大きく設定するので、t2の方が、t1よりも長くなる。図4に、低速回転における、位相マージンの拡大を説明するためのタイムチャートを示す。位相同期回路は、読みだしデータに位相同期した位相同期クロックを生成する。この位相同期クロックをもとに、分周器を用いて、再生データを弁別するためのウィンドを生成する。

【0036】通常のデータリード時には、ウィンドW1

7

の中の読みだしデータの立上りエッジを検出して、データ弁別を行なう。しかし、高密度記録になると、媒体ノイズ、回路ノイズに加えて、波形間干渉などで、読みだしデータが大きく揺らぐ。このため、読みだしデータに位相同期クロックが完璧に位相同期させることは、不可能である。この結果、読みだしデータと位相同期クロックとの間で位相誤差PE1が発生して、データ弁別のための、ウィンドマージンWM1が減少してしまう。従って、このような状態では、再生データ誤りが発生する確立が高くなることになる。

【0037】これにたいし、低速回転にすると、ウィンドW2が広くなり、結果的に、ウィンドマージンWM2が拡大することになる。すなわち、再生データ誤りが発生しにくくなることにつながる。

【0038】図5は、本発明の、再生特性変更手段をあらわす回路ブロック図を示す。

【0039】データ再生は、基本的に、波形整形回路191と位相同期回路192とで構成され、ここでは、再生特性変更手段19は、AGCアンプ193と、波形等化194と、LPF195と、レベルスライス196と、微分器197と、パルス化回路198と、位相同期回路192とで構成される。復調回路20では、符号化されている読みだしデータの復調回路と、読みだしデータを弁別するためのウィンド生成回路とで構成される。

【0040】ディスクコントローラ22が再生データ誤りを検出すると、コントローラ制御MPU23、ドライブ制御MPU24を介して、波形整形回路191および位相同期回路192の特性を変更し、再生再試行を行なう。

【0041】図6は、本発明におけるデータ再生部の各信号波形を示す。

【0042】記録データに基づき、符号データに対応したビットが記録媒体に形成されており、光学ヘッド、プリアンプを介して、振幅の不揃いな読み取り信号は、AGCアンプ193に入力される。AGCアンプは、直流的に読み取り信号振幅を一定にする働きを有している。ここでは、AGCアンプの出力を原再生信号としている。この原再生信号に対して、一定値でレベルスライスを行ない、ゲート信号を生成する。一方、原再生信号のピークを検出するために、微分器を用いて微分する。すなわち、微分再生信号は微分器の出力である。

【0043】微分再生信号のゼロクロス点が原再生信号のピーク位置を表しており、このゼロクロス点が、ゲート信号の有効範囲に入っている場合に、再生パルス信号が出力される。この再生パルス信号、すなわち、読みだしデータを弁別するために、読みだしデータに位相同期した位相同期クロックを生成する。この位相同期クロックを基に、ウィンドを生成して、再生データの復号を行ない、後段のディスクコントローラに送出する。

【0044】実際には、原再生信号には、各種ノイズが

8

重畳されており、信号自身もひずんでいるもので、データ再生が非常に難しい。従って、レベルスライス値や微分特性を変えることにより、再生特性が大きく変わる。

【0045】図7は、再生特性変更手段の変更パラメータを示す。

【0046】波形整形回路191においては、等化特性変更、フィルタ特性変更、微分特性変更、スライス量変更、位相同期回路192においては、中心周波数変更、ループ特性変更がある。

【0047】位相同期回路192では、非リード時には、比較データとして、ライトクロック生成回路12の出力であるライトクロックを用いると良い。ライトクロックを用いることにより、リード時に、早く読みだしデータに位相同期させることができる。また、場合によっては、位相同期回路の誤動作の問題を防止できる。

【0048】再生再試行で、回転数を変更する場合には、ライトクロックの周波数を変更する必要がある。

【0049】再生再試行で、回転数を変更する場合には、読みだし周波数に合わせて、波形整形回路191においては、等化特性変更、フィルタ特性変更、微分特性変更、スライス量変更、位相同期回路192においては、中心周波数変更、ループ特性変更を選択すれば良い。この変更パラメータの中で、必要に応じて変更パラメータを選択すれば良い。再生再試行では、回転数を変更せずに、再生特性変更手段のみ選択しても良い。

【0050】読みだし周波数に応じ、等化特性を変更して、波形間干渉を少なくすることも重要である。また、フィルタのカットオフ周波数は、ノイズ除去の点で再生性能に大きく影響する。従って、回転数を下げた場合には、それに応じて、カットオフ周波数を低くする方が良い。

【0051】回転数を低くした分、微分信号振幅が低下するため、微分ゲインを上げたり、微分周波数を下げるのも有効である。また、スライス量を変更することで、再生特性が変わる。

【0052】図8に、波形整形回路191の再生特性変更回路の例を示す。

【0053】波形等化器194は、遅延線1941とアンプ1942で構成されており、波形間干渉によるピークシフトを低減するために用いられる。AGCアンプ193の出力は、アンプ1942に直接入力されるものと、遅延線1941を介してアンプ1942に入力されるものとがあり、アンプ1942において両入力信号を用いて波形等化する。すなわち波形スリミングが行われる。遅延線1941により所定の時間遅延された信号は、アンプ1942において、アンプ1942に直接入力される信号に対し振幅を小さく、かつ、極性を反転された後、アンプ1942に直接入力される信号に加算される。したがって、等化特性を変更するには、遅延線1941により信号に与えられる遅延時間を変更するか、あるいは

は、遅延線1941の出力信号の振幅をアンプ1942により変更すれば良い。これらの変更を行うため、遅延線1941の出力タップを制御信号1を用いて選択し、また、アンプ1942のゲインを制御信号2を用いて制御する。

【0054】LPF195は、キャパシタCならびにインダクタンスLにより構成される。図8には、3次のバターワースフィルタが示されている。LPFのカットオフ周波数 f_c は、次式

$$f_c \propto 1 / (2\pi) \cdot \sqrt{1 / (L \cdot C)}$$

で与えられることから、カットオフ周波数 f_c を変更するには、キャパシタCの値を変更すれば良い。ここでは、制御信号3A、3BによりSW1A、SW1BをしてC1またはC2を選択せしめることにより、カットオフ周波数 f_c を変更することが出来る。

【0055】微分器197は、LPF195のアナログ出力信号から、ピーク検出のための微分信号を生成するアンプである。微分器197の利得は、微分器を構成するアンプの内部の抵抗値を制御信号5により変えることによって変更される。また、微分特性の折れ点 f_d は、次式

$$f_d \propto 1 / (2\pi RC)$$

で与えられることから、制御信号5によりスイッチSW2をして抵抗器R1またはR2を選択せしめることにより、折れ点 f_d を変更することが出来る。例えば、回転数を低く設定した場合には、抵抗値Rを大きくして、折れ点 f_d を低く設定する。

【0056】ゲート信号は、LPF195の出力信号をレベルスライス回路196により所定のレベルを以てスライスすることにより生成される。レベルスライス回路196におけるスライスレベルは、制御信号6によりスイッチSW3をして、抵抗器R3またはR4を選択選択せしめることにより変更することが出来る。例えば、読みだし信号の品質が悪く、ノイズが多く発生する場合は、スライスレベルを高く設定することが有効である。

【0057】以上の説明では、LPF195のカットオフ周波数の変更、微分特性の折れ点の変更、スライスレベルの変更については、変更回路の説明を簡単にするため、2段階の切り替え回路を示したが、3段階もしくはそれよりも多い切り替え回路を用いれば、より多段階の変更が可能となる。

【0058】回転数を変更すると、読みだし周波数が変わるため、その場合には、位相同期回路192の中心周波数を変更した方がよい。位相同期特性、すなわち、位相差誤差は、ループ特性に大きく依存することから、ループ特性変更は、再生再試行では有効である。

【0059】再生データ誤りが発生した場合には、再生特性変更手段を選択して、再生再試行を行なうことで、データ誤りを回復することが可能となる。

【0060】図9に、位相同期回路192の再生特性変

更回路の例を示す。

【0061】電圧制御発振器1925の中心周波数 f_o は、電圧制御発振器のエミッタ電流に比例することから制御信号10でスイッチSW4をして抵抗器Rv1またはRv2を選択せしめることにより中心周波数 f_o を変更することが出来る。

【0062】後述するように、位相同期回路192の機能には、読み出しデータの周波数および位相に急速に同期するための高速引込み過程と、読み出しデータの位相に安定に追従するための位相追従過程とがある。高速引込み過程では、周波數位相比較機1922、チャージポンプ1923、ループフィルタ1924、および電圧制御発振器1975から構成される系が選択され、使用され、また、位相追従過程では、位相比較器1926、T/I変換器 (time difference to electric current value に変換する変換回路) 1927、ループフィルタ1924、および電圧制御発振器1975から構成される系が選択され、使用される。

【0063】位相同期回路192の、高速引込み時の特性周波数 ω_{nH} 、位相追従時の特性周波数 ω_{nN} は、それぞれ次式で与えられる。

【0064】

$$\omega_{nH} = \sqrt{(K_o \cdot (\alpha \cdot I_c + I_t)) / (\pi \cdot C_1)}$$

$$\omega_{nN} = \sqrt{K_o \cdot I_t / (\pi \cdot C_1)}$$

ここで、 K_o は電圧制御発振器1925のゲイン、 I_c はチャージポンプ1923の出力電流、 I_t はT/I変換器1927の出力電流である。 α は、記録された情報中に存在する引込みパターンにより決定される係数である。

【0065】したがって、位相同期回路192の特性周波数は、チャージポンプ1923の出力電流 I_c の値、またはT/I変換器1927の出力電流 I_t の値に変えることにより変更され得る。図9では、制御信号8でスイッチSW5をして抵抗器Rc1またはRc2を選択せしめることにより電流 I_c の値を変更することが出来る。また、制御信号7でスイッチSW6をして抵抗器Rt1またはRt2を選択せしめることにより、電流 I_t の値に変えることが出来る。

【0066】一方、位相同期回路の高速引込み時の減衰率 ξ_H 、位相追従時の減衰率 ξ_N は、それぞれ次式で与えられる。

【0067】

$$\xi_H = ((C_1 + C_2) / 2) \cdot (R_{f1} \cdot R_{f2}) / (R_{f1} + R_{f2}) \cdot \omega_{nH}$$

$$\xi_N = (C_1 + C_2) / 2 \cdot \omega_{nN}$$

したがって、スイッチは、制御信号9により制御され、高速引込み時にはon、また位相追従時にはoff状態にされる。

【0068】次に、本発明の記録再生装置に係る別の一実施例について説明する。

【0069】図10は、データ再生再試行のフローチャートを示す。

【0070】リード時には、データ再生処理を行ない

11

(1001)、その結果、再生データ誤りがなければ(1002)、リードコマンドが正常終了される(1007)。しかし、再生データに誤りがあった場合(1002)、再生再試行が規定回数以下であれば(1003)、再生条件を変更して(1004)、再度、データ再生を行なう(1005)。再生再試行が、規定回数に達しても再生データ誤りがある場合には(1006)、ホストへエラー情報を送出す。

【0071】再生再試行で正常にデータが読めたら(1006)、その領域、そのセクタを不良とし、アクセス不可とする(1009)。その一方で、交代セクタ処理を行なう(1010)。

【0072】再生再試行回数と再生条件は、予め、設定されるものである。ここでは、例えば、リードエラーが発生したら、まず、初めにトラックオフセットをおこない、何回かデータリードを行なうように設定する。それでもエラー回復できない場合には、回転数変更、再生特性変更を行なうことで、確実にエラー回復を図る。

【0073】図11は、不良セクタの情報管理領域の一例を示す。

【0074】再生データ誤りが発生した場合、トラックオフセットや回転数変更、再生特性変更など再生条件を変えてエラー回復したときには、その領域、そのセクタを再度、アクセスできないように、不良セクタ情報1101を書き込む。この不良セクタ情報1101を書き込む場合には、回転数は、通常の書き込みの状態と同じにする。

【0075】光ディスク装置の場合、各セクタにデータコントロール領域が設けられている。従って、このデータコントロール領域に不良セクタ情報を書き込むと良い。

【0076】次に、本発明の記録再生装置に係る別の一実施例について説明する。

【0077】図12は、位相同期回路の引込みタイミングを示す。

【0078】位相同期回路の機能には、位相同期させるための高速引込み過程と、読みだしデータに安定に追従させるための位相追従過程がある。従って、各過程に対応するために、図12に示すように記録再生装置には、引込み領域と追従領域がある。

【0079】この引込み領域で高速引込みを、また、追従領域で位相追従を行なうことから、引込み領域は、一定の繰返しパターンで構成されている。

【0080】高速引込み過程では、高速に位相同期するために、ループゲインを高く設定してあるため、逆に、高速引込み過程時に媒体欠陥やデータ消失などのデータ抜けがあると、位相差誤差が大きくなり、次の過程の位相追従ができなくなる。この結果、再生データエラーが発生してしまう。

【0081】図12において、モード切り替え信号がロ

12

ウレベルで高速引込みを行なう。この場合、一定の繰返しパターンが入力されることから、引込みが早い周波數位相比較方式を採用している。ここで、高速引込み過程の終わり近くでデータ抜けなどの欠陥があると、上記した問題が発生してしまう。そこで、再生再試行時には、このモード切り替え信号を変えることで、欠陥を回避し、次の、位相追従を正常に行なうことができる。

【0082】モードきり変え信号Aでは、位相同期できないが、モード切り替え信号B及びCに変更すると、位相同期できることになる。モード切り替え信号はリード信号から生成できる。

【0083】図13は、位相同期回路の回路構成を示す。

【0084】モード切り替え回路1921は、リード信号、モード選択信号を受け、モード切り替え信号を生成する。高速位相引込み過程では、周波數位相比較器1922と、チャージポンプ1923と、ループフィルタ1924と、電圧制御発振器1925とで、また、位相追従過程では、位相比較器1926と、T/I変換回路1927と、ループフィルタ1924と、電圧制御発振器1925とで構成される。

【0085】図14は、モード切り替え回路の回路構成を示す。

【0086】モード切り替え信号は、読みだしデータの立上りエッジを検出し、位相同期クロックをカウントすることで生成できる。図14に示すように、x1バイト検出1928またはx2バイト検出1929をモード選択信号に従い、セレクト1932で選択する。y1バイト検出1930またはy2バイト検出1931をモード選択信号に従い、セレクト1933で選択する。両セレクト出力信号を信号生成1934を介して、モード切り替え信号を生成する。

【0087】次に、本発明の記録再生装置に係る別の一実施例について説明する。

【0088】図15は、この実施例における位相同期回路のブロック図、図16は、図15の位相同期回路に用いられるデータ抜け検出信号生成器のブロック図、図17はそのタイミングチャートを示す。

【0089】図15において、データ抜け検出信号生成器は、リセット信号、リード信号、読出しデータ、及び電圧制御発振器からのフィードバック信号を受け、リード許可信号及びデータ抜け検出信号を出力する。そして、それぞれ、周波數位相比較器1922及び位相比較器1926に入力される。その他は、図13に示した回路と同様である。

【0090】図16において、読みだしデータが、予め、決められたバイト数以上に間隔があいた場合を、カウンタ1935が位相同期クロックを用いて検出できる。このカウンタ1935の出力をフリップフロップ1936でラッチする。

【0091】そして、図17に示す様に、データ抜け検出信号、すなわち、VFOリセット信号でリード信号をネグートし、位相同期回路の比較データを読みだしデータから基準クロックに切り替える。

【0092】このことにより、媒体欠陥などデータ抜けがあっても、位相同期回路は誤動作することがない。

【0093】前述した通り、高速引込み時に、記録媒体の欠陥やデータの抜けがあると、位相引込みが出来ず、次の過程で位相追従が出来なくなる。引込み領域に、記録媒体の欠陥やデータの抜けがあり、データの読み出しが出来ない場合には、再生の再試行を行う。

【0094】この場合の再生再試行において、本発明の記録再生装置の更に別の実施例によれば、モード切替え信号をアクティブにすることを取止め、即ち引込み領域においてハイゲインモードにすること無しに、始めから引込み領域においてノーマルゲインモード（位相追従モード）でデータの再生を行う。このように始めから引込み領域においてノーマルゲインモード（位相追従モード）でデータの再生を行うように再生再試行することにより、正常にデータを読み出すことが可能となる。さらに、このような始めから引込み領域において位相追従モード（ノーマルゲインモード）でデータの再生を行うように再生再試行する場合、位相同期回路の減衰率 ϵ を通常の位相追従モードにおける減衰率よりも大きく設定することが好ましい。減衰率を大きく設定することにより、位相同期回路の位相を速やかに読み出しデータの位相に同期させることが可能となる。

【0095】図18は、そのような実施例における位相同期回路のブロック図である。この位相同期回路においては、減衰率 ϵ が、制御信号11により制御されるスイッチSW11によって3通りに変更され得る。各モードの減衰率 ϵ を次式に示す。

【0096】高速引込み時（ハイゲインモード）の減衰率 ϵH

$$\epsilon H = ((C1+C2)/2) \cdot ((Rf1 \cdot Rf2)/(Rf1+Rf2)) \cdot \omega nH$$

通常の位相追従時（第1のノーマルゲインモード）の減衰率 $\epsilon N1$ $\epsilon N1 = ((C1+C2)/2) \cdot Rf1 \cdot \omega nN$

再試行時の位相追従モード（第2のノーマルゲインモード）の減衰率 $\epsilon N2$

$$\epsilon N2 = ((C1+C2)/2) \cdot (Rf1 \cdot Rf3)/(Rf1+Rf3) \cdot \omega nN$$

図18において、再試行時には、制御信号11により、抵抗器Rf3を抵抗器Rf1にパラレルに接続するように、スイッチSW11を動作させる。これにより、減衰率 $\epsilon N2$ の値は、減衰率 $\epsilon N1$ の値よりも大きく設定される。

【0097】また、追従領域における記録媒体欠陥やデータの抜けに基因して読出し誤りが発生した場合にも、再生の再試行を行う。この場合の再生再試行では、通常のシーケンスに従い先ずハイゲインモードにおいて高速引込みを行い、それに続くノーマルゲインモードにおい

て減衰率を値の大きい $\epsilon N2$ とする。減衰率 $\epsilon N2$ を以て再生することにより正常にデータを読み出すことが出来る。

【0098】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、再生データ誤りが発生しても、再生再試行でエラー回復が可能で記録再生装置を提供することができる。

【0099】また、再生再試行で正常に再生されたら、その再生データ誤り発生領域をアクセス不可とすることで、次の、リード時における再生再試行を防止できる記録再生装置を提供できる。

【0100】また、再生再試行で位相同期回路の引込みタイミングを変更することで、正常にリードデータが再生できる記録再生装置を提供することができる。

【0101】また、データ抜け検出を行なうことで、位相同期回路の誤動作を防止できる記録再生装置を提供することができる。

【0102】また、再生再試行で位相同期回路の位相追従機能のみで位相引込みおよび追従をさせることで、正常にリードデータが再生できる記録再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ディスク装置の機能ブロック図である。

【図2】回転数変更手段の回路ブロック図である。

【図3】回転数変更時の分周器出力を示すタイムチャートである。

【図4】位相マージン拡大の説明するタイムチャートである。

【図5】再生特性変更手段の回路ブロック図である。

【図6】データ再生部の各信号を示すタイムチャートである。

【図7】再生特性変更手段の変更パラメータを示す図である。

【図8】波形整形回路における特性変更回路の一例を示すブロック図である。

【図9】位相同期回路における特性変更回路の一例を示すブロック図である。

【図10】データ再生再試行の手順を示すフローチャートである。

【図11】不良セクタ情報管理領域の構成を示すブロック図である。

【図12】位相同期回路の引込みタイミングを示すタイミングチャートである。

【図13】位相同期回路の回路構成図である。

【図14】モード切り替え回路の回路構成図である。

【図15】位相同期回路の回路構成図である。

【図16】データ抜け検出信号生成器のブロック図である。

【図17】データ抜け検出信号回路のタイミングチャートである。

16

* 17…データ再生、

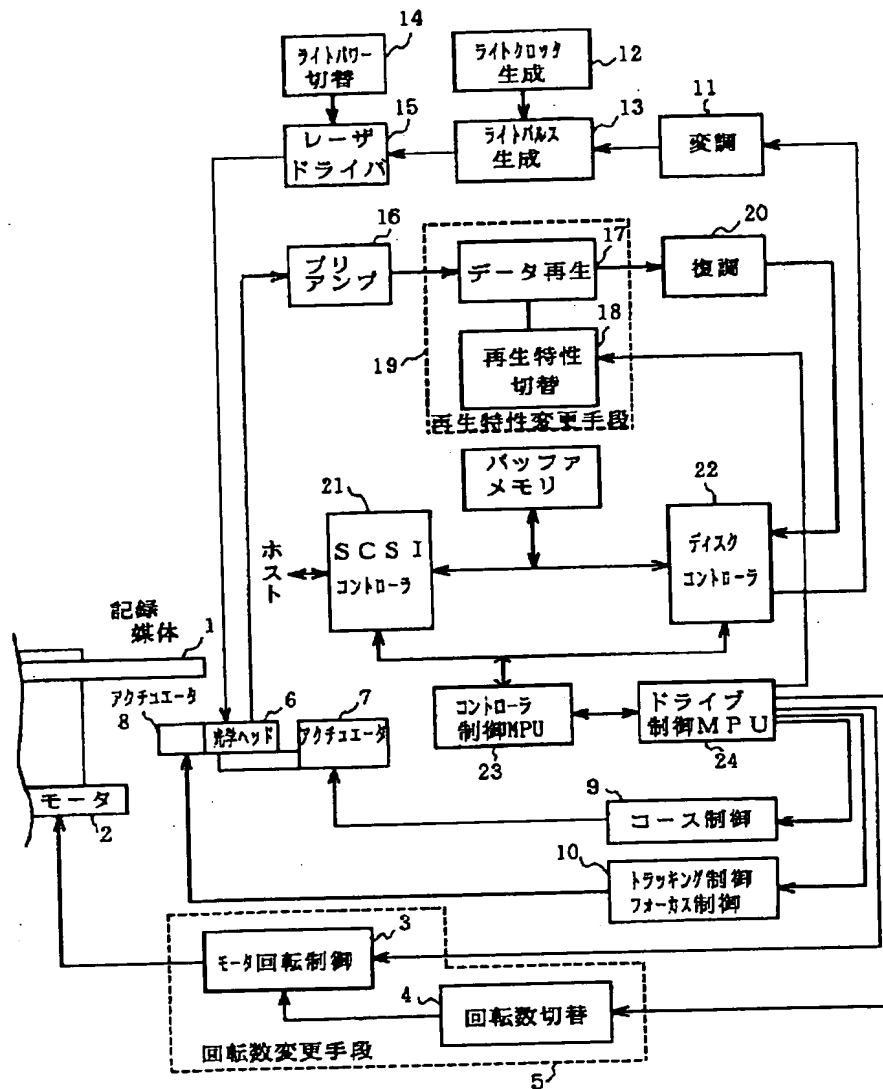
18…再生特性切り替え、

19…再生特性変更手段、

1 9 1…波形整形回路、

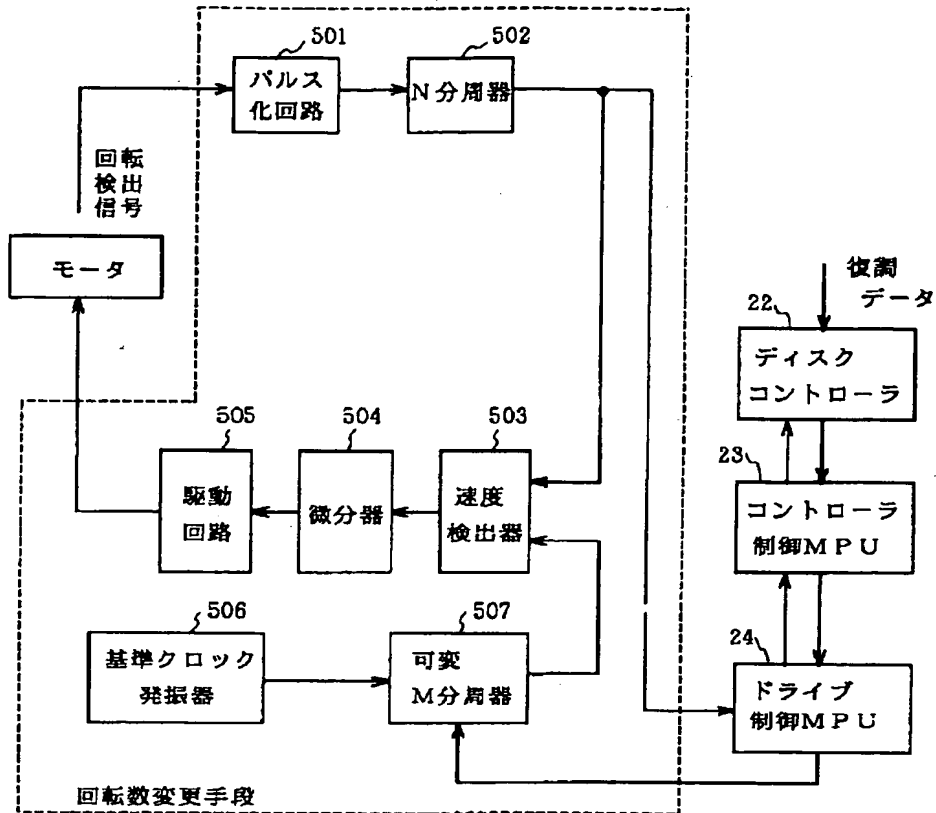
* 1 9 2...位相同期回路。

1



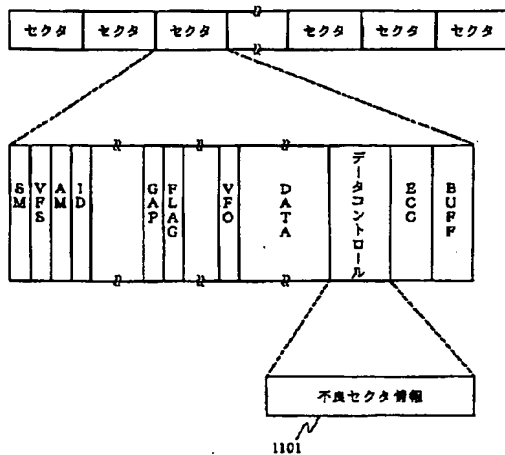
【図2】

図 2



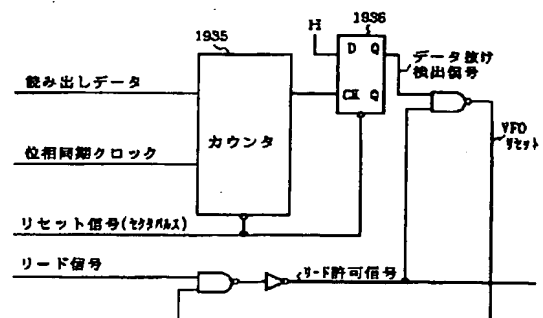
【図11】

図 11



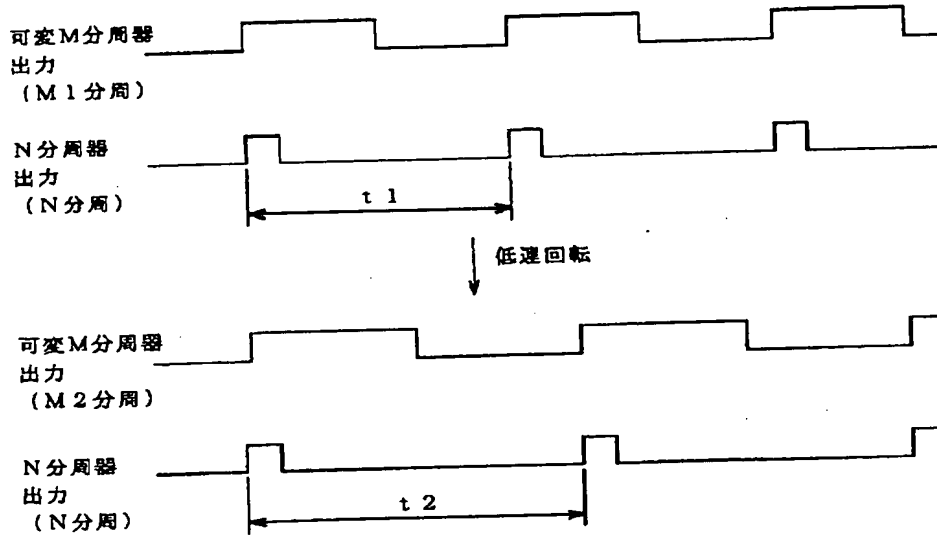
【図16】

図 16



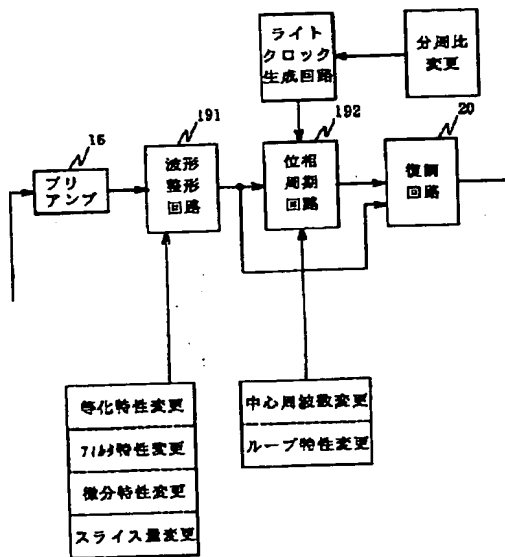
【図3】

図3



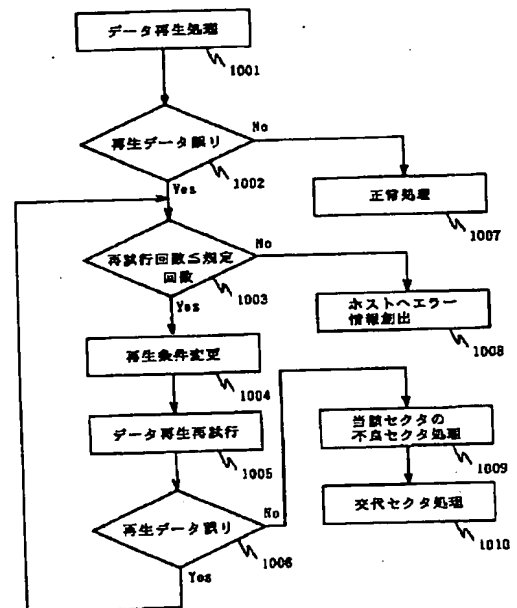
【図7】

図7



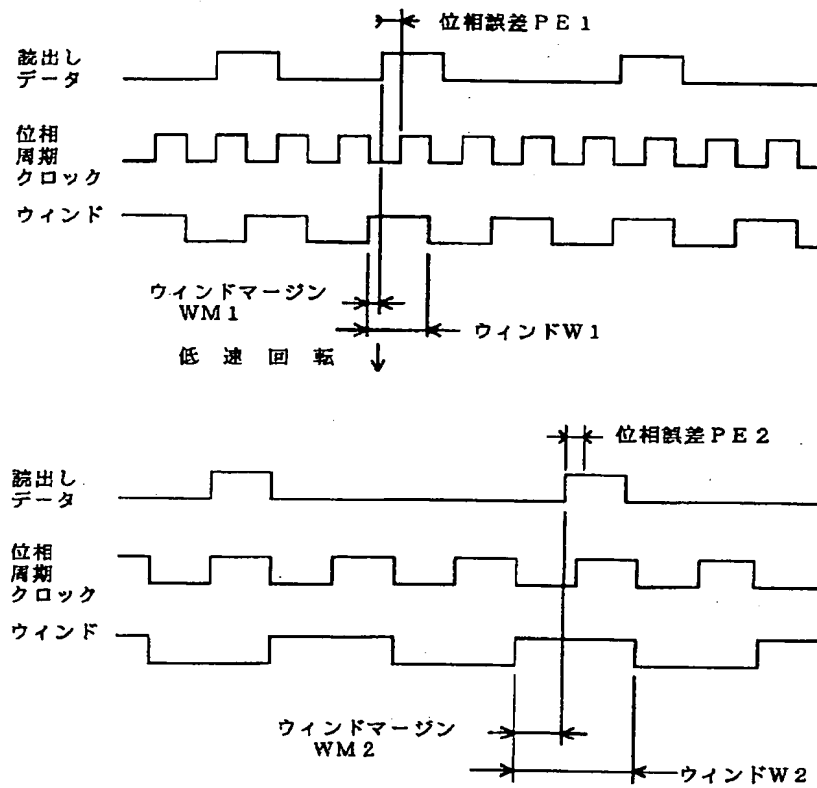
【図10】

図10



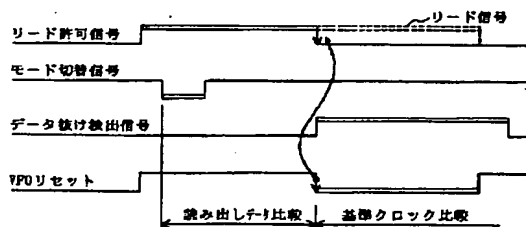
【図4】

図 4

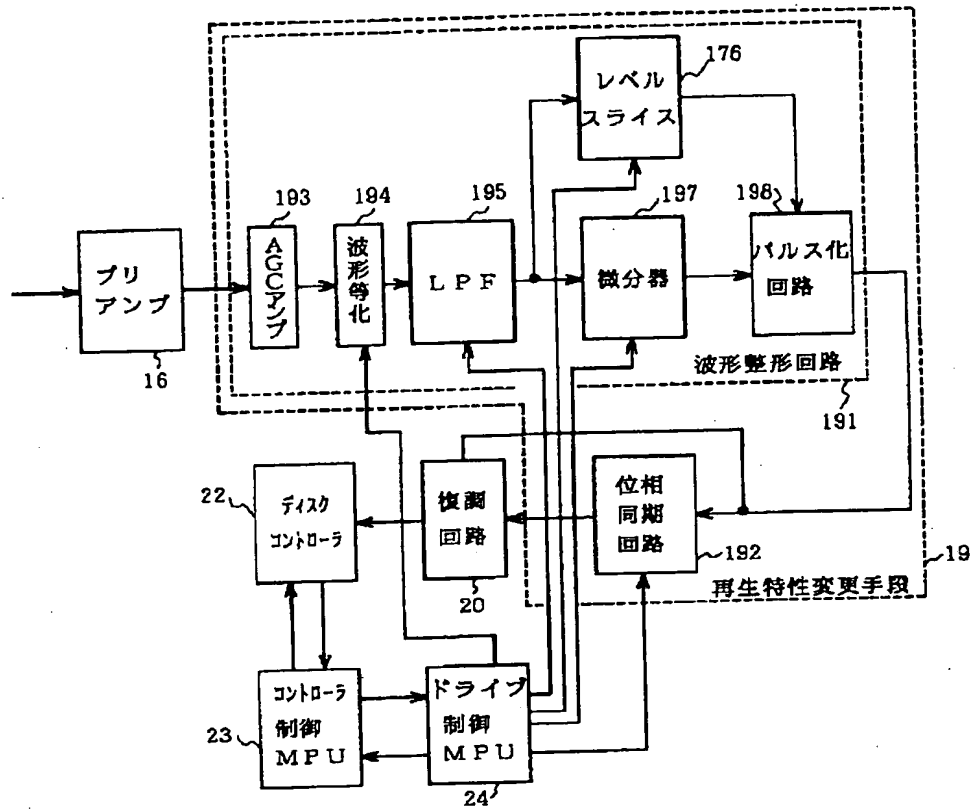


【図17】

図 17

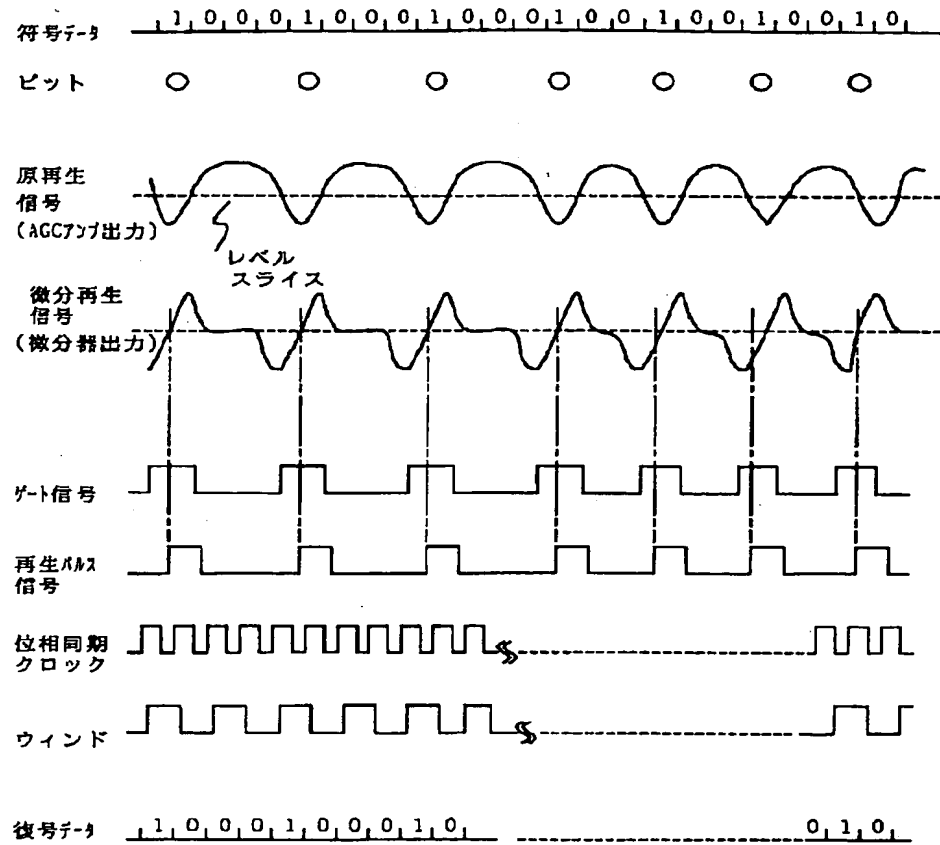


5



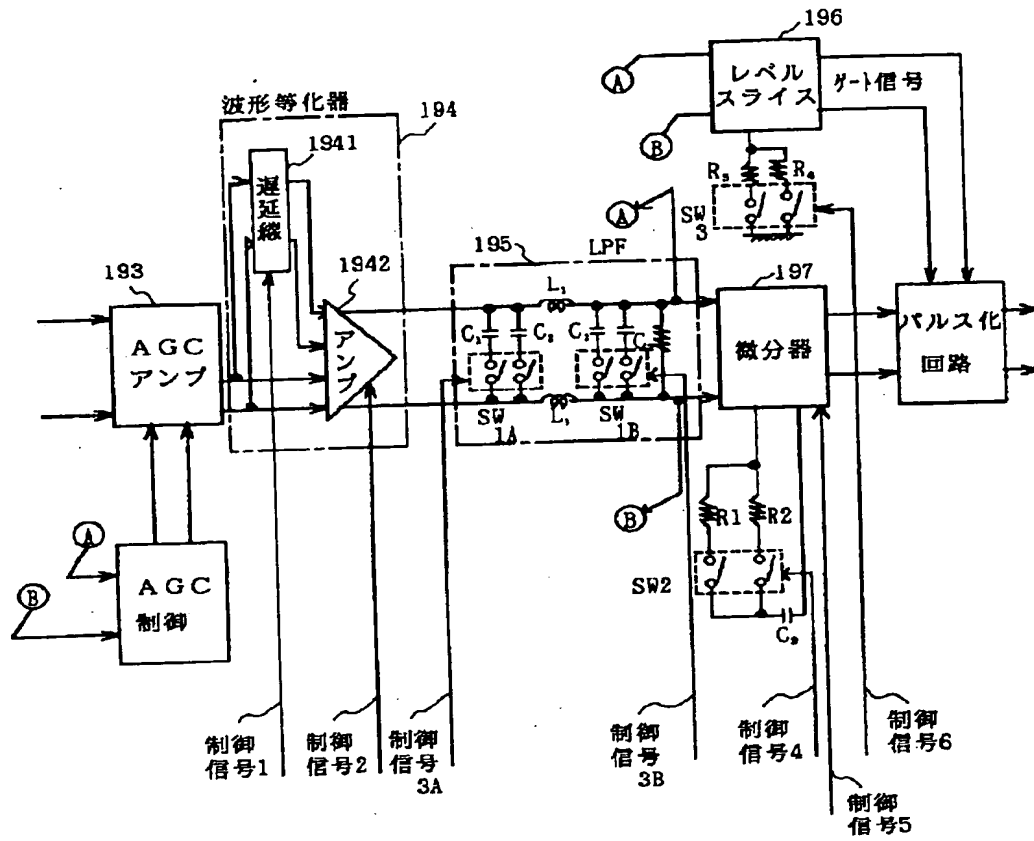
【図6】

図 6



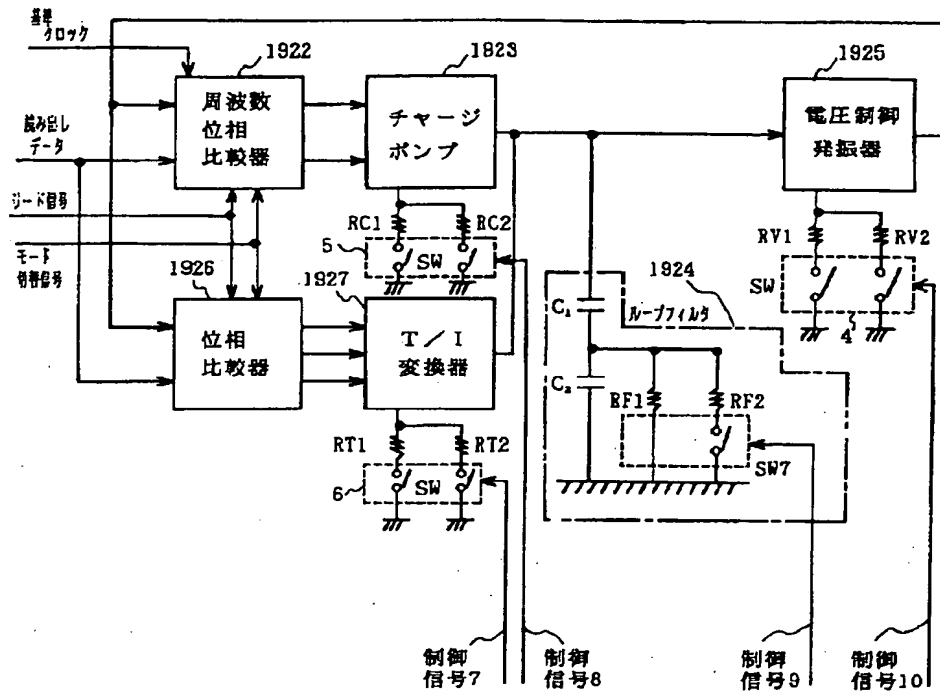
【図8】

図 8



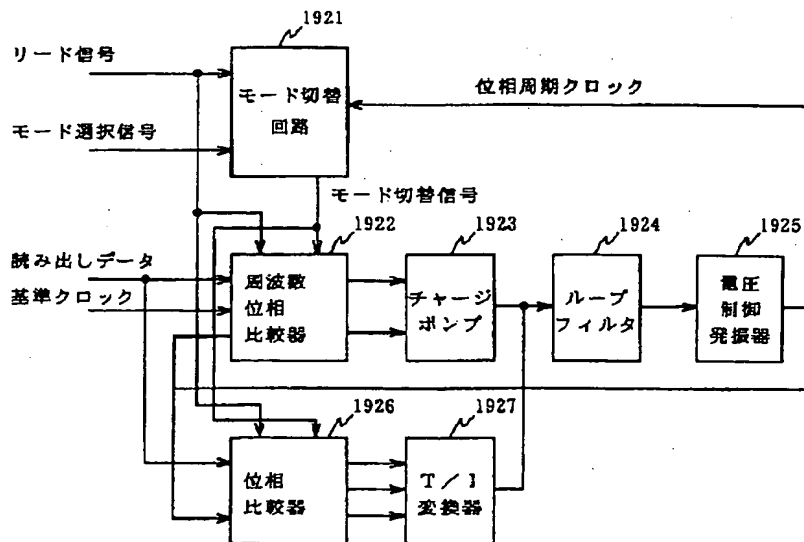
【図9】

図 9



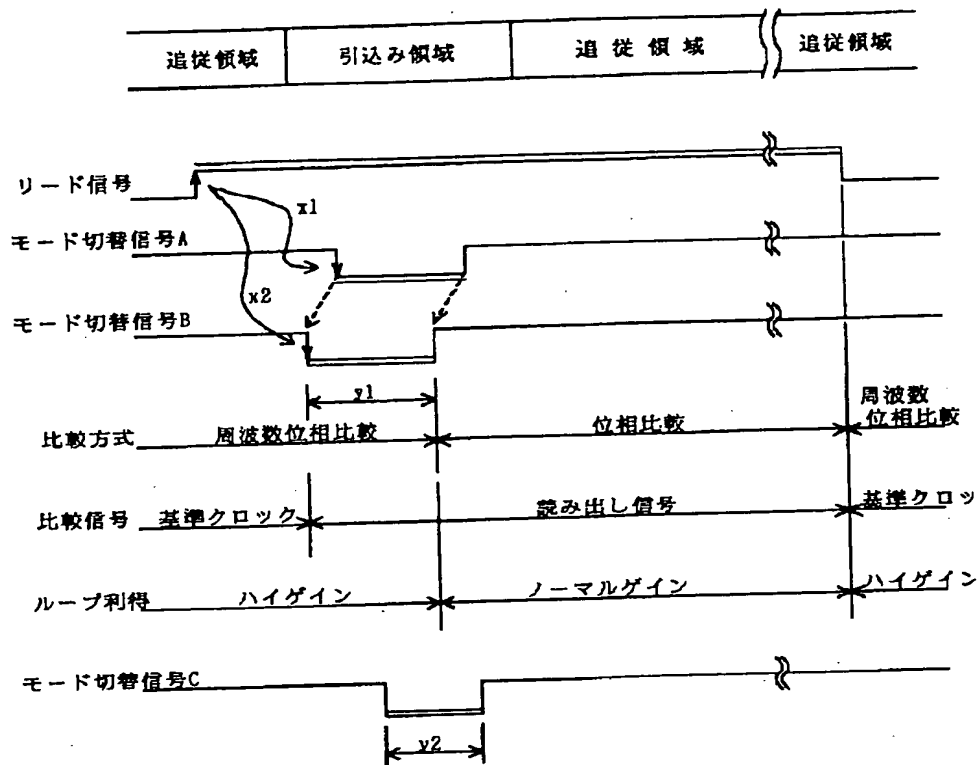
【図13】

図 13



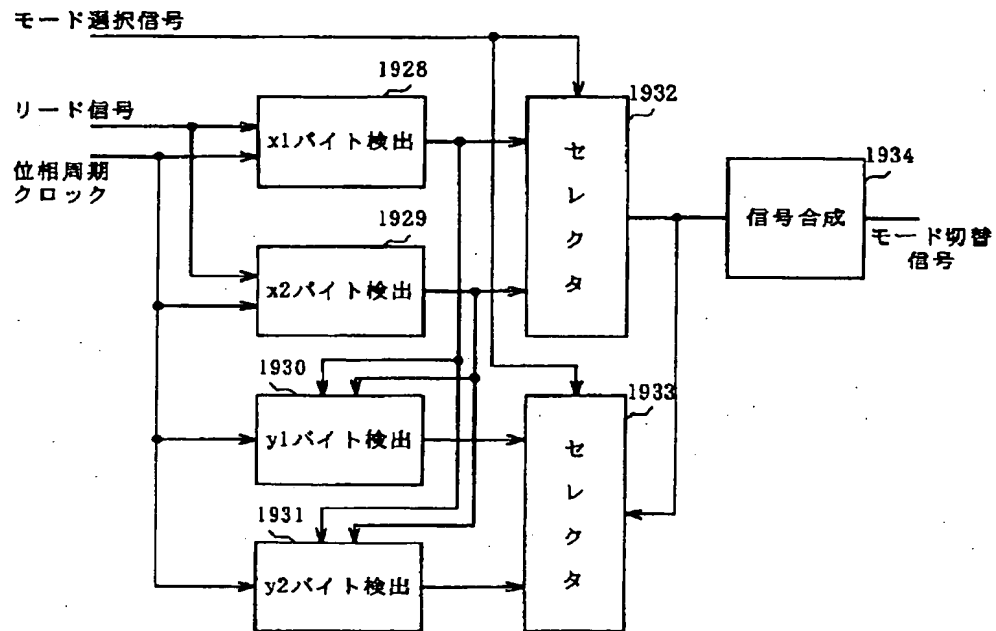
【図12】

図 12



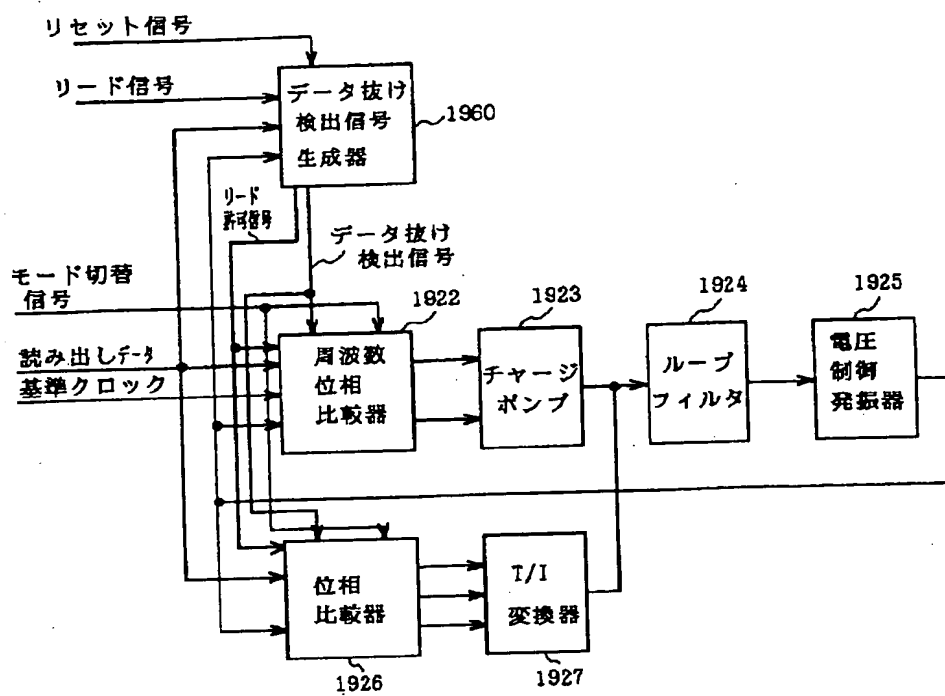
【図14】

図14



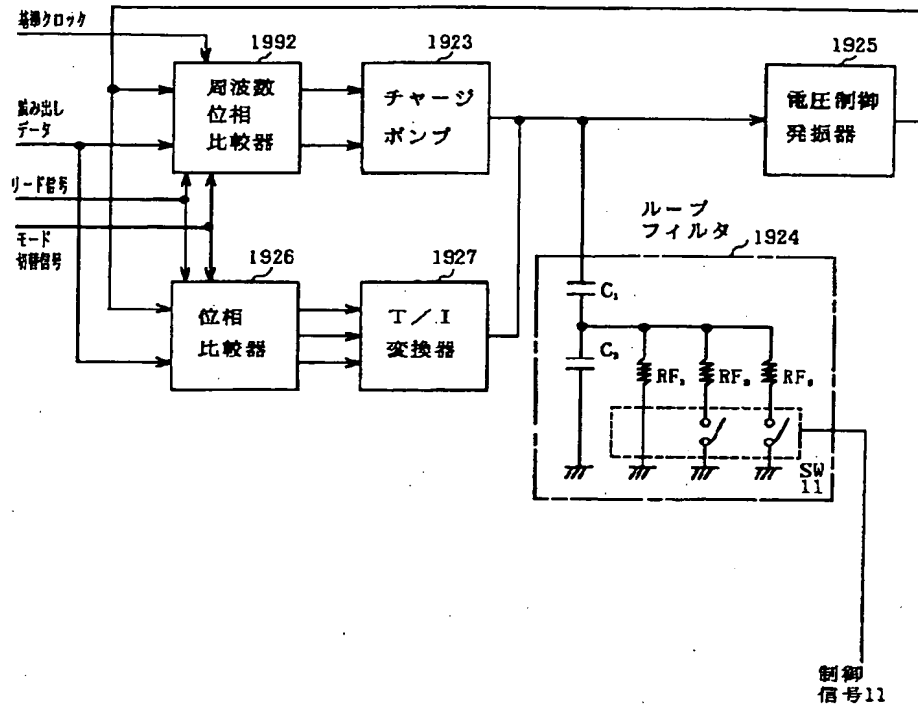
【図15】

図 15



【図18】

図 18



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 7 4

F I

G 1 1 B 20/18

テマコード* (参考)

5 7 4 G

(72)発明者 賀来 敏光

神奈川県小田原市国府津2880番地株式会社
日立製作所小田原工場内

(72)発明者 松並 直人

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マイクロエレクトロニクス
機器開発研究所内

Fターム(参考) 5D044 BC01 BC02 CC04 DE68 FG01
FG05 GM15 GM19 GM31

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.